

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
31. Mai 2001 (31.05.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/39406 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04B 15/00**

(AT) HÖLLRIGL, Franz [AT/AT]; Haus Nr. 5, A-3931  
Walterschiag (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/04160**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. November 2000 (23.11.2000)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(81) Bestimmungstaaten (*national*): CN, HU, US.

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(84) Bestimmungstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:  
199 56 746.8 25. November 1999 (25.11.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungstaaten mit Ausnahme von  
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]**;  
Wittelsbacher Platz 2, 80333 München (DE).

**Veröffentlicht:**

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(72) Erfinder; und

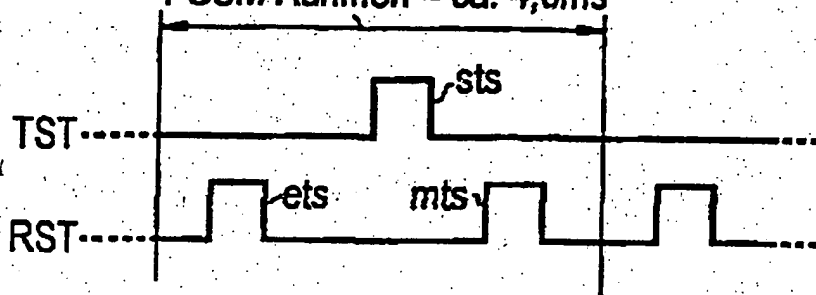
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WANASEK, Walter**  
[AT/AT]; Reinschulgasse 48, A-2442 Unterwaltersdorf

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **METHOD FOR EFFECTING THE INTERFERENCE-REDUCED OPERATION OF A RADIO TRANSCEIVER AND  
A RADIO TRANSCEIVER**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM STÖRUNGSREDUZIERTEN BETREIBEN EINES FUNKGERÄTES UND FUNKGE-  
RÄT**

1 GSM FRAME = APPROX. 4.6 ms  
1 GSM Rahmen = ca. 4,6ms



(57) Abstract: In order to effect the  
interference-reduced operation of a  
radio transceiver, at least some parts of  
the processor device are switched off in  
receive time slots in order to avoid the  
occurrence of harmonic interferences.

(57) Zusammenfassung: Zum  
störungsreduzierten Betreiben eines  
Funkgerätes werden in Empfangs-  
zeitschlitten zumindest Teile der  
Prozessorinrichtung abgeschaltet, um  
Oberwellenstörungen zu vermeiden.

WO 01/39406 A2

## Beschreibung

Verfahren zum störungsreduzierten Betreiben eines Funkgerätes und Funkgerät

5

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum störungsreduzierten Betreiben eines Funkgerätes und ein entsprechendes Funkgerät, insbesondere ein Mobilfunktelefon, einen tragbaren Computer mit integriertem Mobilfunktelefon oder ein Empfangsgerät, wie beispielsweise eine Pagereinrichtung.

15

Die rasante technische Entwicklung auf den Gebieten der Computertechnik und Telekommunikation hat in den letzten Jahren insbesondere im mobilen Bereich zu einer Konvergenz von Sprach- und Datendiensten geführt. Im Zuge dieser Entwicklung gewinnen kompakte tragbare Kommunikationsendgeräte, mittels derer einerseits Sprach- und andererseits Datendienste ausführbar sind, zunehmend an Bedeutung.

20

25

30

35

Fortgeschrittene Funkgeräte dieser Art weisen eine umfangreiche Prozessoreinrichtung oder mehrere Prozessoreinrichtungen auf, die auf kleinem Raum angeordnet sind, und eine gleichzeitige Ausführung einer Funksignalübertragung und typischer Computerapplikationen, wie beispielsweise Textverarbeitung, ermöglichen. Da Teilen der Prozessoreinrichtung oder internen oder externen Speicherbausteinen ein rechteckförmiges Taktsignal zugeführt wird, und die Datenübertragung zwischen diesen Teilen mit steilen Flanken erfolgt, kann dies - insbesondere beim Empfang - zu Oberwellenstörungen im Bereich der Trägerfrequenzen, auf deren Basis die Funksignalübertragung erfolgt, führen. Um gegenseitige Störungen zwischen der Prozessoreinrichtung und der Hochfrequenzeinrichtung zu vermeiden, werden heute in der Regel aufwendige Schirmungen zwischen Prozessoreinrichtung oder Teilen der Prozessoreinrichtung und der Hochfrequenzeinrichtung angeordnet. Nachteilig an derartigen Schirmungen ist deren großer Platzbedarf, ihr hohes Gewicht und die dafür anfallenden Kosten, was einer weiteren

Miniaturisierung und Gewichtsreduzierung von tragbaren Funkgeräten entgegensteht und die Kosten erhöht.

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Verfahren zum störungsreduzierten Betrieb von Funkgeräten und entsprechende Funkgeräte anzugeben, welche gegenüber herkömmlichen Funkgeräten einen geringeren Schirmungsaufwand zwischen Prozessoreinrichtung und Hochfrequenzeinrichtung erfordern.

10 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

15 Die Erfindung beruht also auf dem Gedanken, bei einer zeitschlitzorientierten Datenübertragung während der Zeitschlitzze, in denen die Hochfrequenzeinrichtung des Funkgerätes Daten empfängt, zumindest Teile der Prozessoreinrichtung abzuschalten.

20 "Während der Zeitschlitzze abzuschalten" umfaßt dabei auch Fälle, in denen die Prozessoreinrichtung schon vor, insbesondere kurz (beispielsweise weniger als 1 ms) vor, dem Zeitschlitzbeginn abgeschaltet wird und erst nach, insbesondere kurz (beispielsweise weniger als 1 ms) nach, Zeitschlitzende  
25 wieder eingeschaltet wird.

"Abschalten" bedeutet im Rahmen dieser Anmeldung auch "taktlos schalten", "mit reduziertem Takt betreiben" oder "von der Stromversorgung trennen".

30

Durch die abgeschalteten Teile, und die damit verbundenen Leitungen werden keine Oberwellenschwingungen erzeugt, so daß die Schirmung dieser Teile zumindest reduziert oder vereinfacht werden kann. Dadurch ist es möglich, kleinere und  
35 leichtere Funkgeräte zu realisieren, ohne eine Zunahme der Störungen der Hochfrequenzeinrichtung durch die Prozessorein-

richtung in Kauf nehmen zu müssen bzw. bei gleichem Schirmungsaufwand, Empfangsstörungen zu reduzieren.

5 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass während der Empfangszeit-schlitz der Digitale Signalprozessor des Funkgerätes abgeschaltet wird.

10 Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben, wobei die darin enthaltenen Merkmale auch in anderen Kombinationen durch die Erfindung erfasst sein können. Zur Erläuterung dieser Ausführungsbeispiele sollen nachstehend aufgelistete Figuren dienen:

15 Figur 1 vereinfachte Darstellung einer Zeitschlitzstruktur;

Figur 2 vereinfachtes Blockschaltbild eines Funkgerätes.

Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung der Zeitschlitzstruktur einer GSM- (Global System for Mobile Communication) 20 Übertragung. Diese zeigt im oberen Bereich einen Sendezeit-schlitz sts, während dessen die Hochfrequenzeinrichtung HF eines Funkgerätes FG aktiv ist und Daten zu einer zugeordneten Basisstation sendet. Im unteren Bereich ist ein Empfangs-zeitschlitz ets dargestellt, während dessen von einer zuge- 25 ordneten Basisstation gesendete Daten empfangen werden. Außerdem ist ein Monitorzeitschlitz mts dargestellt, während dessen Signale bzw. Signalfeldstärken benachbarter Basisstationen erfasst bzw. ermittelt werden. Unter „Daten“ versteht man im Rahmen dieser Anmeldung auch Nutzdaten, wie beispielsweise Sprach- oder Textdaten, oder Signalisierungsdaten, wie 30 beispielsweise Steuer- oder Kontrolldaten.

Figur 2 zeigt ein Funkgerät FG, das einen Logikteil aufweist, der im Wesentlichen durch eine Prozessoreinrichtung PE (PE1, 35 PE2) gebildet ist. Erste Teile PE1 dieser Prozessoreinrichtung steuern eine Hochfrequenzeinrichtung HF, verarbeiten durch die Hochfrequenzeinrichtung HF empfangene Signale und

bereiten von der Hochfrequenzeinrichtung HF zu sendende Signale auf. Die Hochfrequenzeinrichtung kann dabei auch Verstärker, Mischer, Filter, Oszillatoren und eine Synthesizerschaltung umfassen. Zum Empfang und Senden von Funksignalen dient eine Antenne ANT. Zweite Teile PE2 der Prozessoreinrichtung werden zum Empfangen von Signalen zumindest während der Empfangszeitritze ets ganz oder teilweise nicht benötigt und daher während dieser Zeitschlitzze ganz oder teilweise abgeschaltet.

Neben Schnittstellenleitungen SS1 zwischen ersten Teilen PE1 der Prozessoreinrichtung und zweiten Teilen PE2 der Prozessoreinrichtung und Schnittstellenleitungen SS2 zwischen ersten Teilen PE1 der Prozessoreinrichtung und der Hochfrequenzeinrichtung HF, ist eine Sendesteuerleitung TST und eine Empfangssteuerleitung RST vorgesehen, durch welche die Hochfrequenzeinrichtung HF zu Beginn eines Empfangszeitritzes ETS auf Empfang geschaltet und zu Beginn eines Sendezeitritzes STS auf Senden geschaltet wird.

Das Signal der Empfangssteuerleitung RST wird ausserdem je nach Ausführungsvariante dem ersten PE1 und/oder dem zweiten Teil PE2 der Prozessoreinrichtung zugeführt, so dass der zweite Teil PE2 der Prozessoreinrichtung während des Empfangszeitritzes ets ganz oder teilweise abgeschaltet werden kann. Dieser Ausschaltzeitpunkt kann dem zweiten Teil PE2 der Prozessoreinrichtung je nach Ausführungsvariante entweder unmittelbar über das Signal der Empfangssteuerleitung RST signalisiert werden oder mittelbar über den ersten Teil PE1 der Prozessoreinrichtung und die Schnittstelle SS1 signalisiert werden. In der Zeichnung sind Steuerleitungen für beide Ausführungsvarianten dargestellt.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Vorbereitung auf das Abschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung kurze Zeit vor dem Beginn des Empfangszeitritzes ets beginnt. Die dazu notwendigen Steuersignale

können von dem ersten Teil PE1 der Prozessoreinrichtung erzeugt werden bzw. aus Synthesizersteuersignalen abgeleitet werden, da der Synthesizer ebenfalls eine Vorlaufzeit zum Einschwingen benötigt.

5

Das Einschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung erfolgt analog zum oben beschriebenen Abschalten mit oder nach dem Ende des Empfangszeit Schlitzes etc.

10 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Abschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung während Monitorzeitschlitzes mts analog zum Abschalten während Empfangszeit Schlitzes etc durchgeführt wird.

15 Bei der Prozessoreinrichtung PE kann es sich beispielsweise um einen oder mehrere Mikrocontroller oder einen oder mehrere Mikroprozessoren und Speichereinrichtungen oder andere in Form durch Mikroschaltungen realisierte Steuerkomponenten handeln.

20

Je nach Ausführungsvariante kann die Speichereinrichtung, bei der es sich auch um einen oder mehrere RAM-, ROM- oder Flash-Speicherbausteine handeln kann, oder Teile der Speichereinrichtung als Teil der Prozessoreinrichtung oder als externe

25 Speichereinrichtung realisiert sein, die ausserhalb der Prozessoreinrichtung lokalisiert ist und durch Leitungen oder ein Bussystem mit der Prozessoreinrichtung PE verbunden ist. Insbesondere sind bei einer Ausführungsvariante der Erfindung Prozessor und Speichereinrichtung nicht in einem Baustein integriert.

30

Je nach Ausführungsvariante können dabei innerhalb oder ausserhalb der Prozessoreinrichtung PE weitere - der Prozessoreinrichtung zugeordnete, zur Prozessoreinrichtung gehörende, durch die Prozessoreinrichtung gesteuerte oder die Prozessoreinrichtung steuernde - Komponenten angeordnet sein, deren Funktionen im Zusammenhang mit einer Prozessoreinrich-

35

tung einem Fachmann hinreichend bekannt sind, und auf welche daher an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird. Die unterschiedlichen Komponenten können über ein Bussystem oder Ein-/Ausgabeschnittstellen und gegebenenfalls geeignete Controller mit der Prozessoreinrichtung PE Daten austauschen.

Die Prozessoreinrichtung PE steuert wesentliche Elemente und Funktionen des Funkgerätes, regelt den Kommunikations- und Signalisierungsablauf, reagiert auf Tastatureingaben und ist für die Displaydarstellung zuständig oder unterstützt diese.

Je nach Ausführungsvariante der Erfindung kann die Prozessoreinrichtung eine Vielzahl getakteter Rechenelemente, wie A/D- bzw. D/A-Wandler, Puffer für Abtastwerte von Empfangssignalen, einen digitalen Signalprozessor, einen oder mehrere Mikroprozessoren und weitere Hardwareelemente zur Signalverarbeitung enthalten. Teile der Prozessoreinrichtung PE werden dabei durch einen in der Hochfrequenzeinrichtung HF angeordneten spannungsgesteuerten Oszillator getaktet, wobei die zur Taktung nötigen Signale eine Sinusform aufweisen, welche keine wesentlichen Oberwellen im Bereich der Trägerfrequenzen aufweisen. Andere Teile der Prozessoreinrichtung PE oder externe Speicherelemente geben rechteckförmige Signale aus, was zu erheblichen Oberwellen im Bereich der Trägerfrequenzen führen kann.

Eine besondere Weiterbildung der Erfindung sieht daher vor, zumindest teilweise die Teile PE2 der Prozessoreinrichtung abzuschalten, die während der Empfangszeitzeitschlitzes etc nicht benötigt werden, und welchen rechteckförmige Signale zugeführt werden oder von welchen rechteckförmige Signale ausgegeben werden.

Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass während des Empfangszeitzeitschlitzes etc der eingeschaltete Teil der Prozessoreinrichtung PE1 A/D-Wandler, Pufferspeicher für von den A/D- Wandlern ausgegebene Abtastwerte und einen Ti-

mer, der zumindest den Zeitpunkt für das Wiedereinschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung signalisiert, umfaßt.

- 5 Der abgeschaltete Teil der Prozessoreinrichtung PE2 kann je nach Ausführungsvariante den digitalen Signalprozessor und/oder einen oder alle Mikroprozessoren und/oder eine oder mehrere externe Speichereinrichtungen und/oder andere Hardwareelemente zur Signalverarbeitung umfassen. Nach dem Empfangszeitschlitz 10 erts kann beispielsweise der digitale Signalprozessor wieder aktiviert werden und die aus dem Pufferspeicher gelesenen Abtastwerte weiterverarbeiten.

- 15 So sieht eine Ausführungsvariante der Erfindung vor, daß während des Empfangszeitschlitzes erts ein Teil PE2 der Prozessoreinrichtung abgeschaltet wird, der auf Speichereinrichtungen SPE zugreift, welche nicht im selben Baustein, d.h. in der selben integrierten Schaltung, integriert sind, wie dieser Teil PE2 der Prozessoreinrichtung.

- 20 Die Erfindung ist natürlich keinesfalls auf Mobiltelefone, insbesondere Mobiltelefone nach dem GSM-Standard beschränkt. Vielmehr erkennt der Fachmann anhand der Beschreibung un- schwer, wie die Erfindung in Zusammenhang mit anderen Funkgeräten oder Systemen, wie beispielsweise zukünftigen CDMA- 25 Systemen, zu realisieren ist, bei denen die Hochfrequenzeinrichtung auch nur in bestimmten Zeiten aktiv ist, bzw. zu bestimmten Zeiten nicht aktiv ist. Insbesondere durch das Einbringen der Erfindung in tragbare Computer mit integriertem Funkgerät ergeben sich enorme Vorteile, da während der Empfangszeitschlitz der Mikroprozessor, der im wesentlichen für 30 die Computerapplikationen, wie beispielsweise Texteditor, Tabellenkalkulation, Textverarbeitung zuständig ist, abgeschaltet werden kann und daher nicht aufwendig geschirmt werden muß. 35



## Patentansprüche

1. Verfahren zum störfrei Betreiben eines Funkgerätes (FG),
  - bei dem in Empfangszeitzeitschlitzen (HF) Daten mittels einer Hochfrequenzeinrichtung (HF) durch eine Prozessoreinrichtung (PE) gesendet werden,
  - bei dem die Hochfrequenzeinrichtung (HF) durch eine Prozessoreinrichtung (PE), die zum Empfangen von Daten benötigt werden, während Empfangszeitzeitschlitzen (ets) zumindest teilweise abgeschaltet werden,
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Prozessoreinrichtung (PE) zumindest zeitweise nicht benötigt werden, während Empfangszeitzeitschlitzen (ets) zumindest teilweise abgeschaltet werden,
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Prozessoreinrichtung (PE) zumindest zeitweise nicht benötigt werden, während Empfangszeitzeitschlitzen (ets) zumindest teilweise abgeschaltet werden,
4. Funkgerät (FG), mit:
  - einer Hochfrequenzeinrichtung (HF) zum Senden und Empfangen von Daten,
  - einer Prozessoreinrichtung (PE) zur Steuerung der Hochfrequenzeinrichtung (HF), die eingerichtet ist, daß Daten in Empfangszeitzeitschlitzen (ets) empfangen werden, und
  - zumindest Teile (PE2) der Prozessoreinrichtung, die zum Empfangen von Daten benötigt werden, während Empfangszeitzeitschlitzen (ets) zumindest teilweise abgeschaltet werden.
5. Funkgerät (FG) nach Anspruch 4, bei dem die Prozessoreinrichtung (PE) zumindest zeitweise nicht benötigt werden, während Empfangszeitzeitschlitzen (ets) zumindest teilweise abgeschaltet werden,

bei dem Teile der Prozessoreinrichtung (PE2), die während Empfangszeit slots (ets) abgeschaltet werden, einen digitalen Signalprozessor umfassen.

- 5 6. Funkgerät (FG) nach einem der Ansprüche 4 oder 5,  
bei dem Teile (PE2) der Prozessoreinrichtung, die auf eine Speichereinrichtung (SPE) zugreifen, welche nicht im selben Baustein integriert ist, wie dieser Teil (PE2) der Prozessoreinrichtung, während Empfangszeit slots (ets) abgeschaltet werden.
- 10

FIG 1

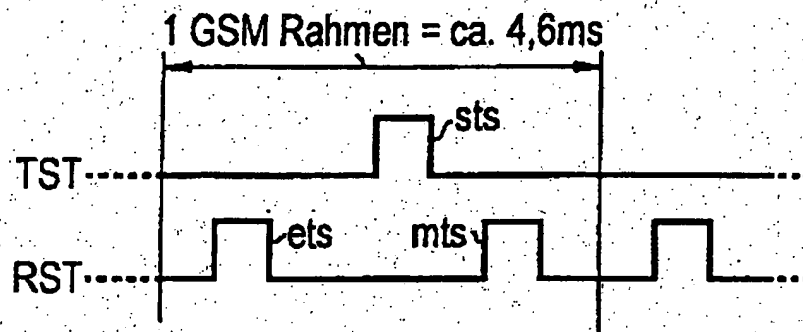
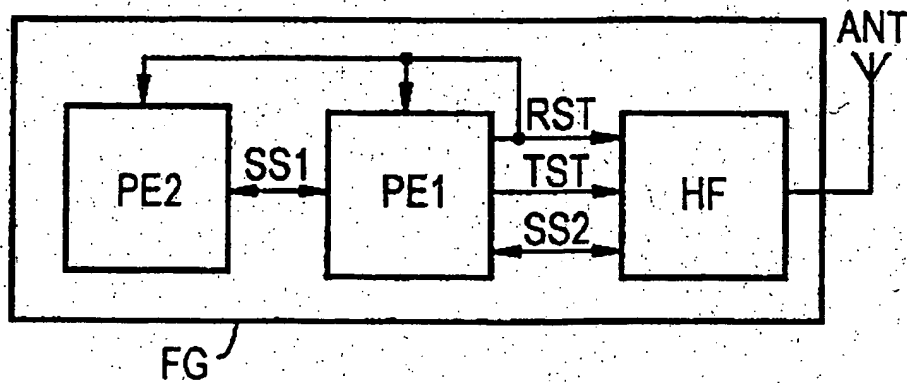


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**